

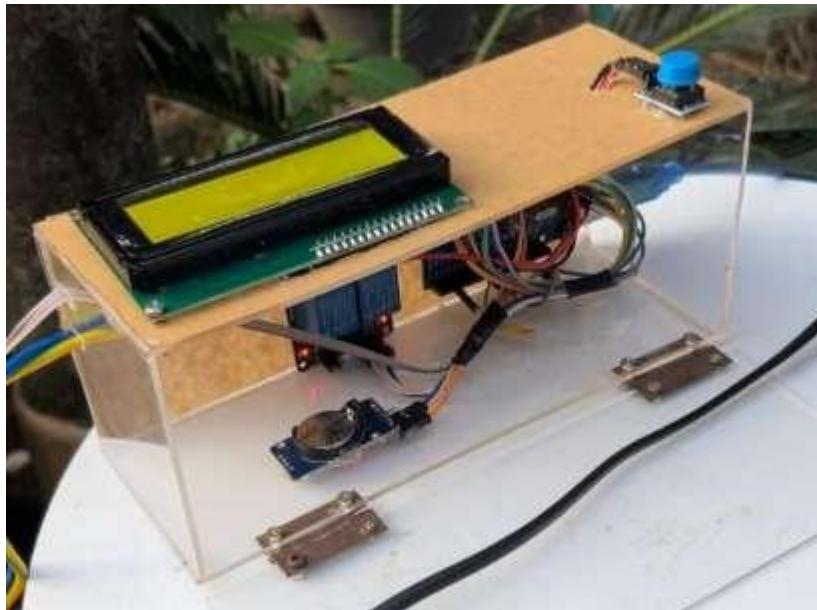
BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang hasil uji coba dan analisis terhadap sistem. Pengujian dimulai dengan memastikan setiap komponen (arduino, sensor *water flow meter*, *RTC DS3231* dan *LCD 20x4*) apakah alat yang telah dibuat dalam kondisi bagus dapat bekerja dengan baik sesuai dengan program yang telah dibuat, kemudian mengecek setiap jalur yang terhubung dengan komponen yang digunakan telah *terkoneksi*, dimana rangkaiannya disesuaikan dengan gambar skematiknya.

4.1 Langkah-Langkah Pengujian

Uji coba dilakukan untuk memastikan rangkaian yang dihasilkan mampu bekerja sesuai dengan yang diharapkan. maka terlebih dahulu dilakukan langkah pengujian dan mengamati langsung rangkaian serta komponen. Hasil pengukuran ini dapat diketahui rangkaian telah bekerja dengan baik atau tidak, sehingga apabila terdapat kesalahan dan kekurangan akan terdeteksi. Gambar 4.1 berikut ini merupakan gambar dari bentuk fisik alat yang telah dibuat.



Gambar. 4.1. Bentuk Fisik Alat

4.2 Hasil Pengujian dan Pembahasan

Pada pengujian ini meliputi *soil moisture*, *water flow meter* dan rangkaian keseluruhan. Pengujian ini dilakukan agar peneliti dapat mengetahui kelebihan dan kekurangan sistem yang telah dibuat hasil pengujian sebagai berikut.

4.2.1 Pengujian Sensor Water Flow YF- S204

Pada pengujian ini, penulis memasukkan program pembacaan sensor *water flow* YF-S204 dengan LCD 16x2 sebagai antarmuka tampilan pengukuran sensor. Pengujian ini dilakukan dengan menuangkan air sebanyak 100 ml.

Tabel 4.1 Pengukuran Jumlah Air 100 ml

Percobaan	Pengukuran Jumlah Air 100 ml		
	Jumlah Air Gelas Ukur	Jumlah Air Pada LCD	Error (%)
1	100	97	0.03%
2	100	99	0.01%
3	100	99	0.01%
4	100	99	0.01%
5	100	98	0.02%
6	100	97	0.03%
7	100	97	0.03%
8	100	98	0.02%
9	100	97	0.03%
10	100	98	0.02%

Pada pengukuran ini, penulis mengambil beberapa sample data perbandingan dengan mengalirkan air pada gelas ukur melalui sensor water flow YF-S201. Penguji menghitung jumlah error yang terjadi antara parameter pengukuran yang disebutkan di tabel 1 Kemudian untuk perhitungan rata-rata *error*, penulis melakukan perhitungan tiap parameter dengan rumus sebagai berikut:

Pengukuran pada jumlah air 100 ml mendapatkan nilai error rata-rata sebesar 0,021%. Menurut penulis, Error ini dapat disebabkan karena beberapa faktor, seperti:

1. Adanya sisa air pada water flow sensor yang memutar rotor
2. Nilai Calibration Factor yang kurang tepat
3. Penempatan sensor yang kurang tepat

4.2.2 Pengujian Sensor Water Flow YF- S204

Berikut adalah tabel uji coba sensor water flow dengan perhitungan biaya penggunaan air berdasarkan tarif **Rp 0.005 per liter**:

Tabel 4.2 Uji Coba Sensor Water Flow dan Biaya Penggunaan Air

Waktu (Menit)	Volume Air Dikeluarkan (Liter)	Biaya Penggunaan (Rp)
5	12	0.06
10	24	0.12
15	36	0.18
20	48	0.24
25	60	0.30
30	72	0.36
35	84	0.42
40	96	0.48
45	108	0.54
50	120	0.60
55	132	0.66
60	144	0.72

Keterangan:

- Tarif yang digunakan adalah **Rp 0.005 per liter**.
- Biaya dihitung dengan mengalikan volume air (liter) dengan tarif

4.2.3 Pengujian RTC DS3231

Untuk mengetahui apakah rangkaian Modul RTC 1307 telah bekerja dengan baik, maka dilakukan pengujian. Pengujian bagian ini dilakukan dengan membandingkan data tanggal dan jam dari jam konvensional dengan data Module RTC 1307 pada perangkat. Hasil pengujian ditunjukkan pada tabel 4.1. di bawah ini :

Tabel 4.4 Pengujian RTC DS3231

Modul	Pengujian ke-	Waktu (jam)	Waktu (RTC)	Selisih
DS3231	1	07.00	07.01	1 menit
	2	08.00	08.01	1 menit
	3	09.00	09.01	1 menit
	4	10.00	10.01	1 menit
	5	11.00	11.01	1 menit

Data tabel 4.4 menunjukkan hasil pengujian dari modul RTC DS3231. Waktu pada jam dibandingkan dengan waktu yang ada pada modul RTC DS3231 dengan selisih sebesar 1 menit.

4.2.4 Hasil Pengujian *Driver Relay*

Pengujian driver relay digunakan untuk melihat hasil yang dikeluarkan dari input pin digital Arduino ke *driver relay*. Hasil pengujian rangkaian *driver relay* terdapat pada tabel 4.5.

Tabel 4.5 Pengujian *Driver Relay*

Uji Coba	Status Pada Pin Mikrokontroler	Tegangan Pin Mikrokontroler (Volt)	Kondisi Relay
			Relay
1	<i>Low</i>	4,24	OFF
2	<i>Low</i>	4,30	OFF
3	<i>High</i>	4,06	ON
4	<i>High</i>	4,04	ON

Berdasarkan hasil uji coba *driver relay*, diketahui bahwa apabila pada *mikrokontroler* ditetapkan nilai *low* (0) maka nilai tegangan yang dikeluarkan oleh pin mikrokontroler bernilai kurang dari 4,90 - 4,93 volt dan kondisi relay menjadi OFF (*Normally Close*). Apabila pada mikrokontroler ditetapkan nilai *high* (1) maka nilai tegangan yang dikeluarkan oleh pin mikrokontroler bernilai dari 4,80 - 4,82 volt, kondisi relay menjadi ON (*Normally Open*) dan akan mengalirkan tegangan ke kipas dan pompa.

4.2.5 Hasil Pengujian Tampilan LCD 16x2

Pengujian LCD dilakukan agar peneliti dapat mengetahui apakah LCD 16x2 dapat dengan baik dalam menampilkan hasil pembacaan sensor dan biaya yang dikeluarkan hasil pengujian LCD dapat dilihat pada gambar 4.2






Gambar 4.2 Tampilan LCD 16x2

4.2.6 Pengujian Sistem Keseluruhan

Pengujian sistem secara keseluruhan dilakukan untuk menguji kinerja sistem keseluruhan, hal ini dilakukan untuk mengetahui apakah sistem yang telah dibuat dapat bekerja dengan baik hasil pengujian sistem keseluruhan dapat dilihat pada tabel 4.6.

Tabel 4.6. Hasil Pengujian Sistem Keseluruhan

Pengujian L	Tombol	Sensor	Kondisi pompa	Biaya pemakaian	Keterangan
1 L	ON	ON	ON	Rp. 0,1	
3 L	ON	ON	ON	Rp. 0,2	

5 L	ON	ON	ON	Rp. 0,5	
-----	----	----	----	---------	---

Berdasarkan tabel 4.5 hasil uji coba sistem keseluruhan dapat dinyatakan: Pengujian ke 1 dengan pemakaian air 1 liter maka mendapatkan biaya pemakaian 0,1 rupiah, sedangkan pada pengujian kedua dengan pemakaian 3 liter maka mendapatkan biaya 0.2 rupiah dan pada pengujian ke 3 dengan pemakaian air 3 liter maka mendapatkan biaya pemakaian 0,5 rupiah, dari hasil uji coba sistem keseluruhan maka dapat disimpulkan bahwa alat yang dibuat telah bekerja dengan baik untuk melakukan pengukuran pemakaian air dan perhitungan biaya pemakaian air secara otomatis.

4.3 Analisis Kerja Sistem

4.3.1 Kelebihan Sistem

1. Alat yang dirancang dapat menghitung biaya pemakaian air .
2. Alat yang dirancang memiliki alarm peringatan jika sudah waktunya membayar pemakaian air.

4.3.2 Kekurangan Sistem

1. Sistem yang dirancang masih memiliki kekurangan belum dapat memonitoring dari jarak jauh.
2. Belum adanya *power* tambahan yang digunakan jika energi listrik padam atau untuk lahan pertanian yang tidak teraliri listrik.
3. Alat yang dirancang tidak dapat melakukan pembatasan penggunaan air.